

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-153404

(43)Date of publication of application : 31.05.1994

(51)Int.Cl.

H02J 3/38
H01L 31/042
H04Q 9/00

(21)Application number : 05-155736

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 25.06.1993

(72)Inventor : TAKEHARA NOBUYOSHI

(30)Priority

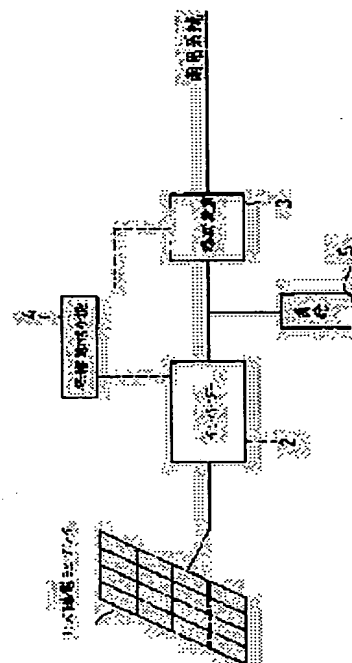
Priority number : 04169682 Priority date : 26.06.1992 Priority country : JP

(54) BATTERY POWER SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a battery power system which can quickly dissolve the reverse charge phenomena by introducing a transfer break system into a sun-ray power generation system at a low price.

CONSTITUTION: This is a battery power system equipped with a solar battery array 1, a DC-AC inverter 2, a breaker 3 for a commercial power system, and a wireless communication means 4 as a control means controlling the continuity and break of the breaker, based on the information being gotten by wireless communication.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.02.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3240215

[Date of registration] 12.10.2001

[Number of appeal against examiner's decision] 2000-02874

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.03.2000

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-153404

(43)公開日 平成6年(1994)5月31日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 3/38	S	6447-5G		
H 0 1 L 31/042				
H 0 4 Q 9/00	3 0 1 A	7170-5K 7376-4M	H 0 1 L 31/ 04	R

審査請求 未請求 請求項の数7(全 15 頁)

(21)出願番号 特願平5-155736

(22)出願日 平成5年(1993)6月25日

(31)優先権主張番号 特願平4-163682

(32)優先日 平4(1992)6月26日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000001007

キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 竹原 信善

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャ

ノン株式会社内

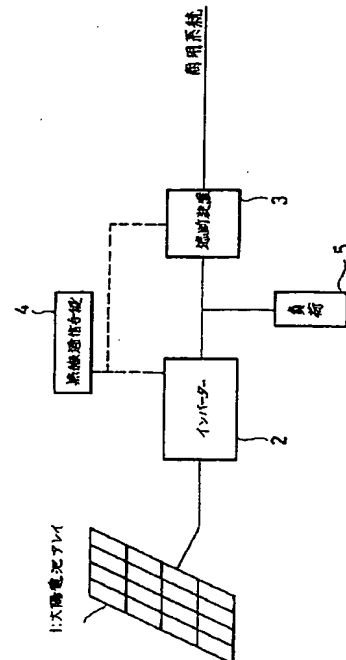
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 電池電源システム

(57)【要約】

【目的】 転送遮断方式を太陽光発電システムに安価に導入し、逆充電現象を速やかに解除できる電池電源システムを提供すること。

【構成】 太陽電池アレイ1と、直流-交流逆変換装置2と、商用電力系統との遮断装置3および無線通信によって得られた情報に基づいて遮断装置の導通/遮断を制御する制御手段としての無線通信手段4とを具えた電池電源システム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池電源と、該電池電源の直流出力を交流出力に変換して負荷に供給する直流-交流変換装置と、電力系統と前記負荷との間に電氣的に接続された遮断装置と、無線通信手段と該無線通信手段によって得られた情報に基づいて前記遮断装置の導通/遮断を制御する遮断装置制御手段とを有することを特徴とする電池電源システム。

【請求項2】 前記無線通信手段の周波数が中波放送帯近辺に属することを特徴とする請求項1に記載の電池電源システム。

【請求項3】 前記無線通信手段の周波数がTV放送帯近辺に属することを特徴とする請求項1に記載の電池電源システム。

【請求項4】 前記遮断装置制御手段が、時間情報に基づいて制御する時間情報制御手段を有する特徴とする請求項1に記載の電池電源システム。

【請求項5】 前記遮断装置制御手段が、識別情報に基づいて制御する識別情報制御手段を有することを特徴とする請求項1に記載の電池電源システム。

【請求項6】 電池電源と、該電池電源の直流出力を交流出力に変換して負荷に供給する直流-交流逆変換装置と、該直流-交流逆変換装置の出力を計測する第1電力計測手段と、前記負荷に供給する電力系統からの流入電力あるいは前記負荷の消費電力を計測する第2電力計測手段と、前記電力系統と前記負荷との間に電氣的に接続された負荷量を制御できるダミー負荷装置と、前記第1および第2電力計測手段からの計測値に基づいて、前記ダミー負荷装置の負荷量を制御する制御手段とを有することを特徴とする電池電源システム。

【請求項7】 前記ダミー負荷装置が二次電池を有することを特徴とする請求項6に記載の電池電源システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電池電源システムに関し、特に逆充電現象を速やかに解除できる安価な電池電源システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、地球環境に対する関心が非常に高まり、無尽蔵かつクリーンなエネルギー源である電池電源の代表的な太陽電池に対して、多大な期待が寄せられている。昨今では、太陽電池のコストも¥1000/W以下になってきており、数年前と比較すれば1/10である。太陽電池から得られる電気は、1994年現在では既存の商用電力より高価だが、西暦2000年には太陽電池のコストが¥200/W以下になると言われてお

り、その時には商用電力に匹敵するコストで電気を得ることができる。

【0003】 さて、太陽電池は日照時しか働かないため、一般家庭で使用するには夜や雨天の時のために何らかのバックアップ手段が必要である。このために、電力系統と太陽電池出力をインバータを介して連係して、使用するシステムが提案され、実用化されてきている。

【0004】 上記系統連係システムの一例を図13に示す。太陽電池アレイ1から発電される直流電力が、直流-交流逆変換機2を通じて交流電力に変換され、それが負荷5に供給される。日照の無いときには、商用電力系統との遮断装置3を通じて、商用電力を負荷5に供給する。遮断装置3は、システム内での短絡事故や、商用系統での事故に呼応して、太陽光発電システムを系統線から切り離す。ほとんどの場合は、直流-交流逆変換機2を停止させる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、昼間は、多くの場合、太陽電池で発電された電力は余ってしまう。余った電力を電力系統に流すことを「逆潮流」と呼ぶ。逆潮流を行えば、太陽電池が発電した電気は無駄なく使用される。こういう逆潮流型太陽光発電システムは、理想的な太陽電池の使用形態であろう。しかしながら、上記逆潮流システムに特有の「逆充電現象」の問題が未だ解決されていない。

【0006】 「逆充電現象」は、太陽光発電システムの発電量とこれに接続された負荷の消費電力がほぼ等しい時に起きる可能性がある。このような場合、商用電力系統の電気を停止させても、あるいは何らかの原因により停止しても太陽光発電システムは商用電力系統の停止を検知できず、太陽光発電システムが独立に運転を続けてしまう。そうすると、本来活線状態にない電線が充電されることになり、電線保守作業等に危険を与えてしまうという問題がある。さらに、商用電力系統が再開路したとき、商用電力系統と太陽光発電システムの同期が取れなく、過電流を生じて、再開路に失敗するという問題もある。今後、多くの太陽光発電システムが普及した場合、広範囲の地域にわたって、上記「逆充電現象」の起きるおそれがある。

【0007】 上記「逆充電現象」を防止するために、表1に示すような様々な方法が提案されて、これらの実証試験が行われている。しかるに、いまだ決定的な解決方法は見いだされていないのが現状である。

【0008】

【表1】

方 式	内 容	備 考
1. 光発電装置側の対策 (1) 方式的な対策 a. 電流制御型インバータの採用	・ 定電流源とし、電圧を維持する機能を持たせない。	・ 逆充電現象の発生条件を局限化できる。
(2) 受動的な対策 a. 位相監視方式	・ 配電線電圧位相の過渡変動を検出する。	・ 完全なバランス状態では不可。ただし、それ以外のケースでは非常に有効と考えられる。
b. 高調波監視方式	・ インバータ出力電圧と電流の位相差の急変を検出する。 ・ 配電線負荷から発生する高調波電圧を監視する。 ・ 電流制御型インバータと組合せ、主として柱上トランスから発生する第3次高調波成分を検出する。	・ 効果は配電線負荷状況に左右され、不安定となる。 ・ 負荷状況に左右されず安定と考えられる。ただし、インバータ出力電流は正弦波である必要がある。
(3) 能動的な対策 a. 周波数変動方式	・ インバータの出力周波数を系統電圧損失時に発散させる。	・ 系統電圧のフィードバック波形の位相に変動をかける方式と発信回路の周波数にバイアスをかける方式がある。いずれも通常は配電線の周波数に同期させる。
b. 出力電圧、または電流変動方式	・ インバータの出力電圧、または電流を常に微小変動させる。	・ 正弦波変動と類似ランダム・パターンのような変動を与える方式がある。多数の光発電装置が並列運転すると効果が低下する可能性がある。
c. 出力電力変動方式 ① 有効電力変動 ② 無効電力変動	・ インバータの出力有効電力を常に微小変動させる。 ・ インバータの出力無効電力を常に微小変動させる。	・ 交流的に大振幅変動を最初から与える方式と、微小変動を与えておき、逆充電運転時には正弦波ループを形成して、振幅を増幅させ、これにより増大する電圧、または周波数の変動を検出して停止させる方式がある。ただし、いずれも、多数の光発電装置が並列運転すると効果が低下する可能性がある。
2. 配電線側の対策 (1) 受動的な対策 a. 検出無電圧電圧監視装置	・ 変電所遮断器を開いた後、線路の無電圧を確認する。	・ 転送遮断等を併用する必要がある。
(2) 能動的な対策 a. 無効電力注入方式 (コンデンサ投入方式)	・ 変電所遮断器を開いた後、線路の無電圧を確認する。電圧が存在する場合にはコンデンサ等の接続により、無効電力のバランスを崩す。	・ 後備保護として非常に有効と考えられる。

(注) 発電量、負荷量平衡時とは従来の電圧、周波数監視機能では検出できない程度の平衡範囲を示す。

【0009】一方、特別高圧送電系統では、「転送遮断方式」を用いることで、逆充電状態を回避している。「転送遮断」とは、上位変電所からの遮断信号によって遮断装置を作動させ、システムを停止させるものである。しかし、これを低圧の太陽光発電システムに適用するためには、太陽光発電システム個々に対して通信線を引かなければならず、膨大な費用が必要であり、実現困難とされている。

【0010】転送遮断用の通信線として、電話回線を使用する方法が考えられる。このようにすれば、通信回線を個々に引く費用は、大幅に軽減されるであろう。しかし、前述したように、太陽光発電システムが数多く普及したとき、逆充電現象は広範囲にわたって起こる可能性がある。この場合には、逆充電現象の起こっている地域の太陽光発電システムのすべて、もしくは大部分を遮断しなければならない。

【0011】数十から数千の太陽光発電システムをいっせいに遮断するためには、需要家に対して一対一で番号を割り当てている電話回線のシステムは不適當である。例えば、100個のシステムを遮断するには、少なくとも百度電話をかけなければならず、一カ所について5秒でアクセスできたとしても、500秒、すなわち8分以上の時間がかかってしまうことになる。

【0012】以上のことから、本発明の目的は、逆充電現象を速やかに解除できる電池電源システムを安価に提供することにある。さらに、本発明の目的は、逆潮流可能な太陽光発電システムに付加することで、インバータに改造を施すことなく、逆潮流ならびに逆充電を防止する装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本願発明は、電池電源と、該電池電源の直流出力を交流出力に変換して負荷に供給する直流-交流変換装置と、電力系統と前記負荷との間に電氣的に接続された遮断装置と、無線通信手段と該無線通信手段によって得られた情報に基づいて前記遮断装置の導通/遮断を制御する遮断装置制御手段とを有する電池電源システムである。また、前記無線通信手段の周波数が中波放送帯近辺あるいは、TV双方帯近辺に属する電池電源システムである。さらに、前記遮断装置制御装置が、時間情報に基づいて制御する時間情報制御手段、識別情報に基づいて制御する識別情報制御手段の少なくとも1つを有する電池電源システムである。

【0014】電池電源の直流出力を交流出力に変換して負荷に供給する直流-交流逆変換装置と、該直流-交流逆変換装置の出力を計測する第1電力計測手段と、前記負荷に供給する電力系統からの流入電力あるいは前記負荷の消費電力を計測する第2電力計測手段と、前記電力系統と前記負荷との間に電氣的に接続された負荷量を制御できるダミー負荷装置と、前記第1および第2電力計測手段からの計測値に基づいて、前記ダミー負荷装置の負荷量を制御する制御手段とを有する電池電源システムである。さらに、前記ダミー負荷装置が二次電池を有する電池電源システムである。

【0015】

【作用】本発明によれば、遮断装置が無線通信手段の受信結果によって制御され、あるいは、逆変換装置の逆充電が防止される。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。

【0017】本発明に係る電池電源システムの一例を図1に示す。

【0018】複数の太陽電池モジュールからなる太陽電池アレイ1は、太陽光を直流電力に変換する。太陽電池モジュールとしては、単結晶シリコン、多結晶シリコン、アモルファスシリコン系等やそれらを組み合わせた

光起電力素子を用いたものが使用できる。直流-交流逆変換装置（以下、インバータ2と呼ぶこともある。）

は、太陽電池アレイからの直流電力を交流電力に変換し、負荷5と接続されている。直流-交流逆変換装置2は、自励式、他励式等の様々なものがあるが、なかでもIGBT、パワーMOSFET、パワートランジスタをスイッチング素子として用いたPWM自励インバータが好ましい。このインバータには、スイッチング素子のゲート制御手段を内蔵しており、これにより、インバータの起動停止が行われる。制御手段を内蔵した遮断装置3は、機械的に商用電力系統と太陽光発電システムを切り離すことができるものである。無線通信手段4からの出力を導入するために無線通信手段と遮断装置3および直流-交流逆変換装置2に内蔵された制御手段に接続されている。無線通信手段4の一例を図2に示す。

【0019】図2において、41は、アンテナであり、使用する電磁波の周波数と電界強度に応じて、バーアンテナ、八木アンテナ、パラボラアンテナ、ロッドアンテナ等が使用できる。42は、同調回路で、目的とする周波数を受信するためのものである。43は、復調回路で、受信した電波から、信号を取り出す働きを持っている。通信に用いる周波数は、長波から極々超短波まで、任意に選ぶことができるが、比較的波長の長い短波以下の周波数では、原理的に大きなアンテナを必要とするという欠点がある。小さなアンテナで短波以下の周波数帯を受信するためには、放送局クラスの強力な電波を送信する必要がある。特にテレビ放送で使用されている周波数近辺を使用すれば、各家庭に既設のテレビアンテナが使用できるため、新たにアンテナを設置する必要がなく、非常に便利である。通信に用いる信号は、電波のオン・オフを利用した符号信号および、周波数偏位を利用した符号信号が最も簡単である。その他、音声周波数領域の信号を利用した方法も適用できる。遮断信号は少なくとも地域を特定するためのID情報と動作指令情報を含んでいることが好ましい。前記ID情報（コードナンバー）は、数百個以上の需要家を含む地域に対して割り当てれば良い。一つのID情報を多くの需要家に割り当てれば、一回の信号送信でより多くの太陽光発電システムを遮断できることになる。例えば、日本全国に同一のID番号コードを割り当て、通信衛星を使用して遮断信号を送信すれば、日本中の太陽光発電システムをいっせいに遮断できることになる。現実には、送電系統を勘案の上、割り当て地域等を決定していけば良い。伝達信号には、さらに、時間情報や送信者識別情報等を加えることもでき、きめ細かな動作を行うことができる。

【0020】たとえば、図6に示したように時間情報を利用した場合、「復帰時間」という情報を送信すれば、停電終了後、任意の時刻に、タイマー回路56から太陽光発電システムの再起動を行える。「起動時間」と「停止時間」を送信すれば、送信者にとって都合の良い時間

だけ、システムを作動させることも可能である。

【0021】また、図7に示したように、送信者識別情報と時間情報を利用すれば、時間信号検出器55と送信者検出器57により誰がいつ遮断したかを記憶装置58に記録できる。これにより、逆充電が原因で多くの地域を管理する管制者（電力会社等）が遮断したのか、作業員が現場作業のために遮断したのか管理でき、その地域を逆充電の危険性等を把握できるようになる、しかし、この場合、情報量を多くしすぎると、送信速度や通信の信頼度の低下を招くおそれがあるため、送信する情報量は慎重に決める必要がある。なお、上記無線通信手段は、送信手段を備えている必要はなく、受信手段のみでも十分本発明の目的を達成することが可能である。

【0022】（実施例1）太陽電池アレイ1として、アモルファスシリコン系太陽電池モジュール（定格電圧12V定格出力22W）を20個組み合わせて用い240V440Wなる太陽電池アレイを構成した。インバータ2としては自励式トランジスタインバータ（定格出力500W、100V）を使用した。遮断機3としては、シーケンサとトランスデューサを組み合わせ、交流過電流または過電圧が生じたときに、商用電力系統との遮断を行うように図1と同様の構成とした。

【0023】無線通信手段4は、図3のごとく構成した。アンテナ44としては中波放送用バーアンテナを使用し、受信周波数1630KHzとなるようにした。受信信号をダイオード45によって検波し、トランジスタ46でパルスとされて、パルスカウンタ47に導く。パルスカウンタ47の出力は、コード比較器49において、ID-ROM48に格納されたID番号と比較され、両者が一致していた場合、制御出力が発生するようになっている。制御出力は、インバータ2および遮断機3内の制御装置に入力される。この場合、遮断動作だけを行うので、ID情報と動作指令情報を兼用した。ID番号は5とした。これで、5個のパルスが入力されたとき、パルスカウンタ47からのカウント値“5”と、ID-ROM48からの値（ID番号、すなわち“5”）とが一致するので、コード比較器49から制御出力が発生し、遮断が行われる。

【0024】負荷5としては、100Wの電球を4本使用した。実施の手順は、以下の通りである。

【0025】（1）まず、商用電力系統ONの状態では太陽光発電システムを作動させる。

【0026】（2）次に、商用電力系統をOFFにして、太陽光発電システムを独立運転させる。

【0027】（3）送信機で遮断信号パルスを発生させ、太陽光発電システムを遮断する。

【0028】動作チャートを図4に示す。パルス5個が入力した時点で制御出力がONとなり、インバータおよび遮断機が動作して、太陽光発電システムを停止させている。

【0029】（実施例2）太陽電池アレイ1、インバータ2、遮断機3は、実施例1と同様の構成とし、無線通信手段4を図5のごとき構成した。本実施例では、電話回線用のモデムを使用して、音声周波数領域で符号を送信した。電波の変調方式は、周波数変調であり、周波数140MHzである。この周波数帯では、アンテナ50として安価なテレビ放送用八木アンテナが使用できる。アンテナ50が受信した信号はFM復調器51に入力されて音声周波数領域の符号からなるID情報が復調され、ついで音声周波数デジタル変換器52でデジタルデータに変換され、ついでシリアルパラレル変換器53でパラレルデータに変換され、コード比較器54で、ID-ROM55からのID情報と比較され、両者が一致したときに制御出力が発生する。ID情報は、“TEST2”とし、動作指令情報はID情報と兼用した。実施例1と同一の手順で動作を確認した。次に、同一の手順でID情報として、“WRONG”を送信してみたが、システムは遮断されず、設計通りシステムが動作することを確認した。

【0030】（実施例3）通信周波数を420MHzとして、実施例2で使用したのと同様の構成を有する太陽光発電システムを3個並列にし、図8のごとく太陽光発電システム群を構成した。アンテナとしては、UHF用のテレビアンテナを使用した。3つの太陽光発電システムのうち2つ（太陽光発電システム1、2）には、“A”なるID情報を付与し、残りの一つ（太陽光発電システム3）には、“B”なるID情報を与えた。負荷量を調整して、太陽光発電システムを独立運転状態にし、IDコード“A”を送信したところ、IDコードの一致した2つのシステム1、2の停止後、すぐにIDコード“B”を付与したシステム3も停止した。これは、負荷バランスが崩れたために、最後のシステム3に過電圧が発生し、この過電圧によって遮断動作が行われたためである。このように、このシステムは、もし一部のシステムが動作しなくとも、逆充電システムすべてに影響して、結果的に他の太陽光発電システムも遮断動作を行えるので、非常に安全であると言える。

【0031】以上の各実施例は、太陽電池アレイ1、直流-交流逆変換装置2、商用電力系統との遮断装置3および無線通信手段4を具備した太陽光発電システムにおいて、該遮断装置3が無線通信手段4によって、導通/遮断を制御される太陽光発電システムであり、以下の効果がある。

【0032】（1）一回の遮断信号の送信で特定地域の太陽光発電システムをいっせいに遮断できるので、広範囲にわたって起きた逆充電現象を速やかに解除できる。

【0033】（2）転送遮断方式であるため、確実に太陽光発電システムを遮断することができる。

【0034】（3）動作指令情報を時間情報や送信者識別情報等の複雑なものにすれば、きめ細かな動作を太陽

光発電システムに対して行わせることができる。

【0035】(4) 電力会社等が、集中して太陽光発電システムを制御できるので、自動再閉路等の動作シーケンスに、太陽光発電システムを安全に組み入れることができる。

【0036】(5) 遮断信号に不感のシステムがあっても、大部分のシステムが遮断されれば、波及的に他のシステムの遮断動作が行われる安全なシステムである。

【0037】(6) 無線通信の周波数をテレビ放送で使用されている周波数帯で使用するれば、新たにアンテナを設置する必要がないので、容易に、しかも安価に本発明の太陽光発電システムを導入できる。

【0038】以上述べたような優れた効果を有する本発明の産業的利用価値は、極めて高い。

【0039】(実施例4) 本発明に係る逆潮流逆充電防止装置を使用した太陽光発電システムの一例を図9に示す。図9において、点線で囲まれた部分が本発明に係る逆潮流逆充電防止装置である。

【0040】複数の太陽電池モジュールからなる太陽電池アレイ1は、太陽光を直流電力に変換する。太陽電池アレイからの直流電力を直流-交流逆変換装置(インバータ2)で交流電力に変換する。インバータ2は自励式、他励式等の様々なものがあるが、なかでもIGBT、パワーMOSFET、パワートランジスタをスイッチング素子として用いたPWM自励インバータが好ましい。このインバータには、スイッチング素子のゲート制御手段が内蔵されており、これにより、インバータの起動停止が行われる。また、太陽電池の最大電力追跡機能が内蔵されており、常に太陽電池アレイから取り出せる最大の電力を出力するようになっている。遮断装置3は機械的に商用電力系統と太陽光発電システムとを切り離すことができるものである。4は、一般需要家等の負荷であり、有体には、家電製品である。

【0041】101は、逆変換装置2の出力を測定する電力計測手段であり、電力計、もしくは電流計と電圧計の組み合わせからなる。電流計と電圧計の組み合わせからなる場合、計測値を掛け合せて、商用電力系統周波数の周期における積分値を計算することで電力が得られる。これらの計測手段としては、変流器、変圧器、デジタル電力計等が使用できる。102は、商用電力系統からの流入電力を計測する電力計測手段である。無論、前記電力計測手段と同様に、電力計、あるいは電流計と電圧計の組み合わせが使用できる。103は、制御装置であり、電力計測手段101および102からの計測出力を入力し、これを演算して、制御出力を算出する。制御手段としては、プログラマブルコントローラ等が使用できる。104は、負荷量を制御できるダミー負荷装置であり、電子負荷装置、抵抗負荷とスライダクトランスの組み合わせ、抵抗負荷とトライアック素子の組み合わせ、リレーによって切り替えられる複数の抵抗負荷や二次電池等が

使用される。

【0042】制御装置103は、逆変換装置2の出力と負荷4の消費電力とを2つの電力計測手段101、102によって常時監視し、各手段101、102の計測値に基づいて、負荷4の消費電力から逆変換装置2の出力を引いた差が、最小受電電力よりも小さくなったときに、ダミー負荷装置104が逆変換装置2出力を消費して最小受電電力を維持するようにダミー負荷装置104を制御する。

【0043】本発明の逆潮流逆充電防止装置は、インバータ出力と負荷の消費電力を常時監視し、負荷の消費電力からインバータ出力を引いた差が、最小受電電力よりも大きいときに、負荷装置に対して、最小受電電力以上の電力を消費するように制御指令を出す。これによって、インバータから出る出力は、すべて需要家構内で消費されることになり、系統への逆潮流ならびに逆充電が防止される。

【0044】(実施例5) 図9のごとき、本発明の装置を使用した太陽光発電システムを以下のように構成した。

【0045】太陽電池アレイ1として、アモルファスシリコン太陽電池モジュール(定格電圧12V定格出力22W)を20個組み合わせて用い240V440Wなるアレイを得た。逆変換装置2としては自励式トランジスタインバータ(定格出力500W、100V、逆潮流可能)を使用した。遮断機3としては、シーケンサとトランスデューサを組み合わせて、交流過電流または過電圧が生じたときに、系統との遮断を行うようにした。負荷4としては、100Wの電球を3本使用した。

【0046】なお、最小受電電力は、10Wとした。

【0047】次に、電力計測手段101として、インバータ出力電力を計測し、計測値をデジタル値として出力する電力計および電力計測手段102として、負荷消費電力を計測し、計測値をデジタル値として出力する電力計を設置し、その各計測出力をGPIBインタフェースを通じて、制御装置103として働く計測制御用コンピュータに接続した。さらに、制御装置103の制御出力をGPIBインタフェースを用いて、ダミー負荷装置104として働く電子負荷装置に接続した。

【0048】晴天日の本太陽光発電システムにおける逆潮流逆充電防止装置の動作チャートの一例を図10に示す。横軸は時間、縦軸は電力を示している。

【0049】朝、太陽が昇り、日射が強くなる午前8時頃から実線Aで示されるインバータ出力が増加し始める。

【0050】午前10時33分頃には、インバータ出力が290Wを越えて、これと同時に電子負荷装置が働き始め、以後13時30分まで実線Bで示される受電電力は最小受電電力である10Wに保たれ、逆潮流ならびに逆充電が防止されていることがわかる。

【0051】なお、同図で、点線Cで示された電力が、本装置の未使用の場合に生じる逆潮流電力である。

【0052】（実施例6）太陽電池アレイ1、逆変換装置2、遮断機3、負荷4は、実施例5と同様の構成とし、逆潮流逆充電防止装置を図11のように構成した。

【0053】カレントトランス（CT）201、202とポテンショトランス（PT）203、204を電力トランスデューサ205、206に接続し、2組の電力計を構成した。これを、それぞれ、逆変換装置出力および商用電力系統からの流入電力が計測できるように設置した。これらの出力は、8ビットのデジタル値として出力され、制御装置103の汎用パラレルポートにそれぞれ入力される。本実施例のダミー負荷装置104は30W電球8本とそれに直列に接続された8個のリレーから構成される。リレーの駆動入力は、制御装置103の他の汎用パラレルポートに接続される。これによって、ダミー負荷装置104は30Wの整数倍の消費電力を持つ。

【0054】本実施例の場合には、ダミー負荷装置104が30Wの整数倍の値しかとれないので、実施例5に比べて受電電力が少し多くなる。しかしながら、高価な電子負荷装置を使う必要がなく、また制御装置もコンパクトになる。

【0055】（実施例7）太陽電池アレイ、逆変換装置、遮断機、負荷は、実施例5と同様の構成とし、逆潮流逆充電防止装置を図12のように構成した。

【0056】電力計測手段101、102として、計測値をアナログ電圧値として出力できる電力計を用意し、それぞれ、逆変換装置出力および商用電力系統からの流入電力が計測できるように設置した。

【0057】これらの出力を演算増幅器で構成された制御装置103に入力した。演算増幅器11は、加算器であり、逆変換装置2の出力と負荷4の消費電力の差を電力計101、102の計測値から求めて出力する。演算増幅器11の出力は、比較器12に導かれ、最小受電電力に対応する電圧13と比較され、負荷4の消費電力から逆変換装置2の出力を引いた差が最小受電電力を下回るとき、出力を出す。制御装置103の出力は、1から0のデジタル値であり、ダミー負荷装置104内のリレー104Rを駆動する。リレー104Rの先には400Wの電熱器104Fを負荷として使用した。

【0058】本実施例の場合には、実施例6の場合よりも受電電力が多くなるが、本装置の構成としては非常に簡易なものになる。

【0059】以上述べてきたように、実施例5～7は、太陽電池アレイ、逆潮流可能な直流-交流逆変換装置、負荷を有する太陽光発電システムに付加される逆潮流逆充電防止装置であって、逆変換装置の出力を計測する電

力計測手段と、電力系統からの流入電力あるいは負荷の消費電力を計測する電力計測手段と、負荷量を制御できるダミー負荷装置と、上記電力計測手段からの計測値を入力としダミー負荷装置に対して負荷量制御信号を与える制御手段からなる逆潮流逆充電防止装置であり、このため、逆変換装置としての逆潮流インバータを改造することなく、本装置を付加するだけで、逆潮流ならびに逆充電のない太陽光発電システムを構築できる。

【0060】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、逆充電が速やかに解除でき、さらに、逆潮流が防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電池電源システムの構成図である。

【図2】本発明の電池電源システムに用いる無線通信手段の構成を示す図である。

【図3】本発明の電池電源システムに用いる無線通信手段の一実施例を示す図である。

【図4】本発明の同実施例の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の電池電源システムに用いる無線通信手段の他の実施例を示す図である。

【図6】本発明の電池電源システムに用いる時間情報を使用して、一定時間後に復電を行うシステムを示す図である。

【図7】本発明の電池電源システムに用いる時間情報、送信者識別情報を使用して遮断動作の記録を行うシステムを示す図である。

【図8】本発明のシステムを組み合わせたシステム群を示す図である。

【図9】本発明の逆潮流逆充電防止装置を備えた電池電源システムの一例を示す図である。

【図10】本発明の電池電源システムに用いる逆潮流逆充電防止装置の動作チャートを示す図である。

【図11】本発明の逆潮流逆充電防止装置を備えた電池電源システムの他の例を示す図である。

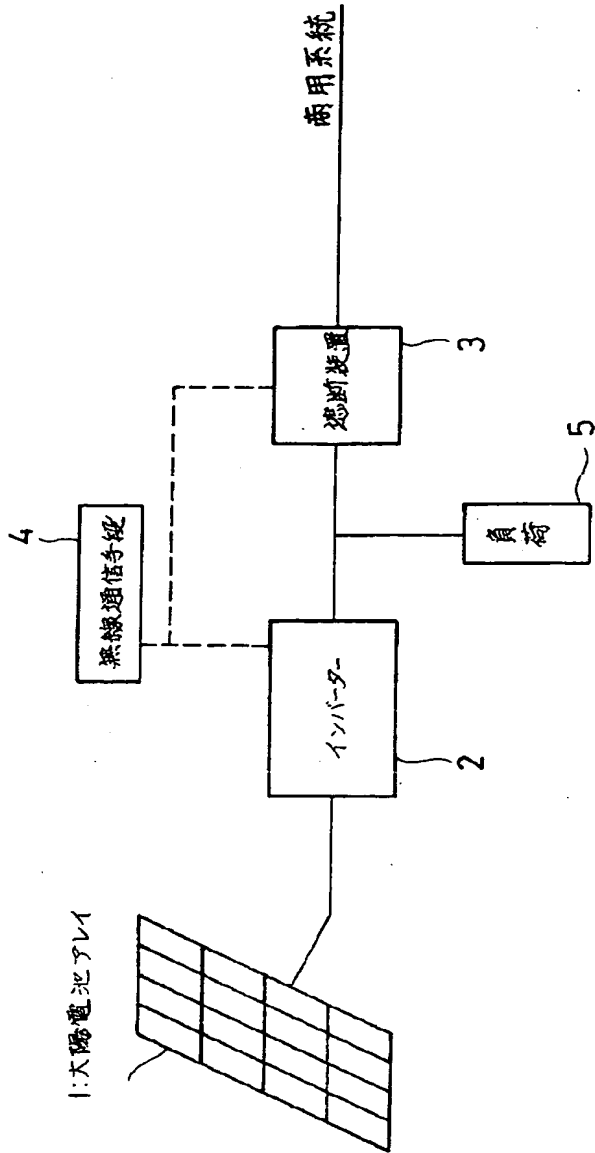
【図12】本発明の逆潮流逆充電防止装置を備えた電池電源システムのさらに他の例を示す図である。

【図13】従来の電池電源システムの構成図である。

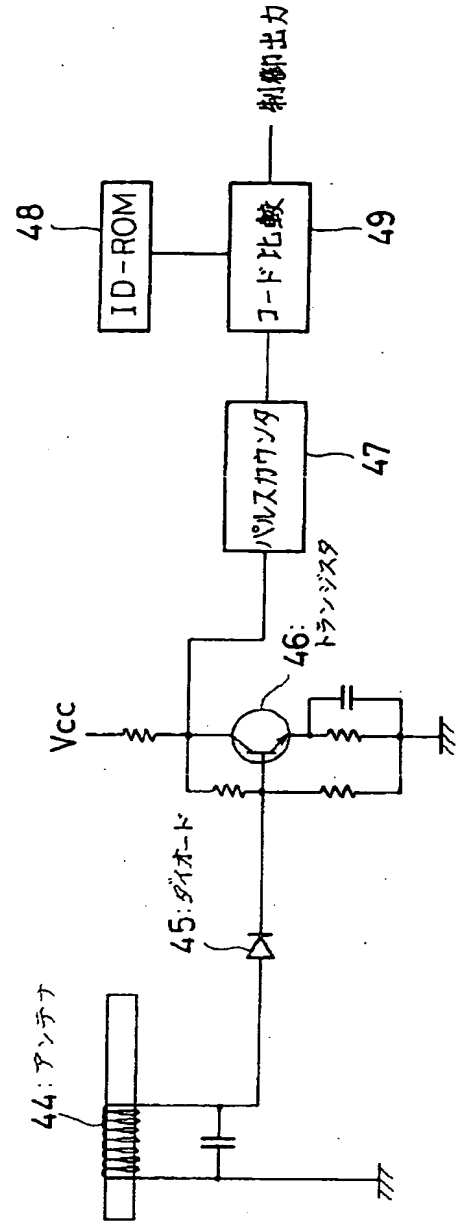
【符号の説明】

- 1 太陽電池アレイ
- 2 直流-交流逆変換装置
- 3 遮断装置
- 4 無線通信手段
- 5 負荷

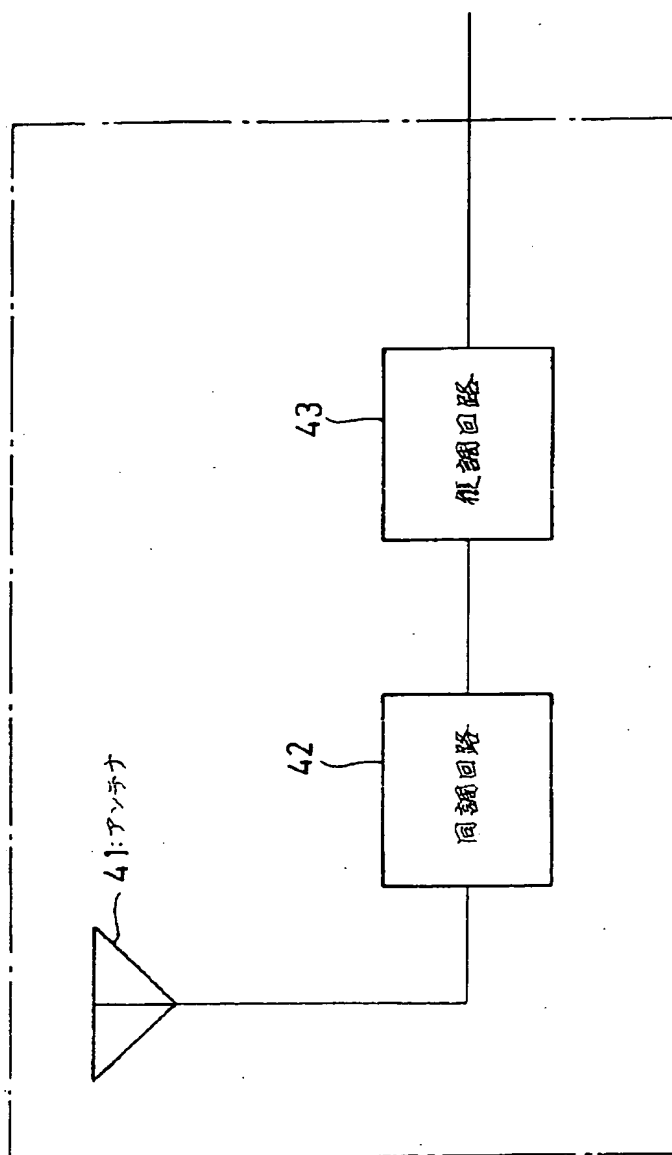
【図1】



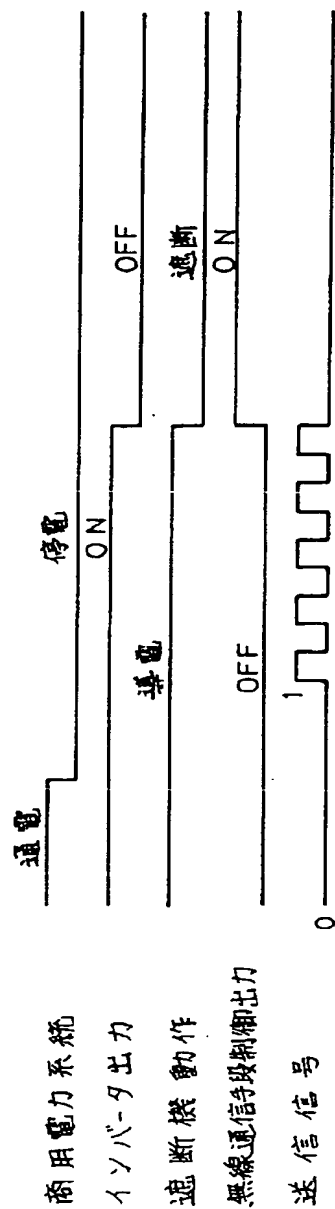
【図3】



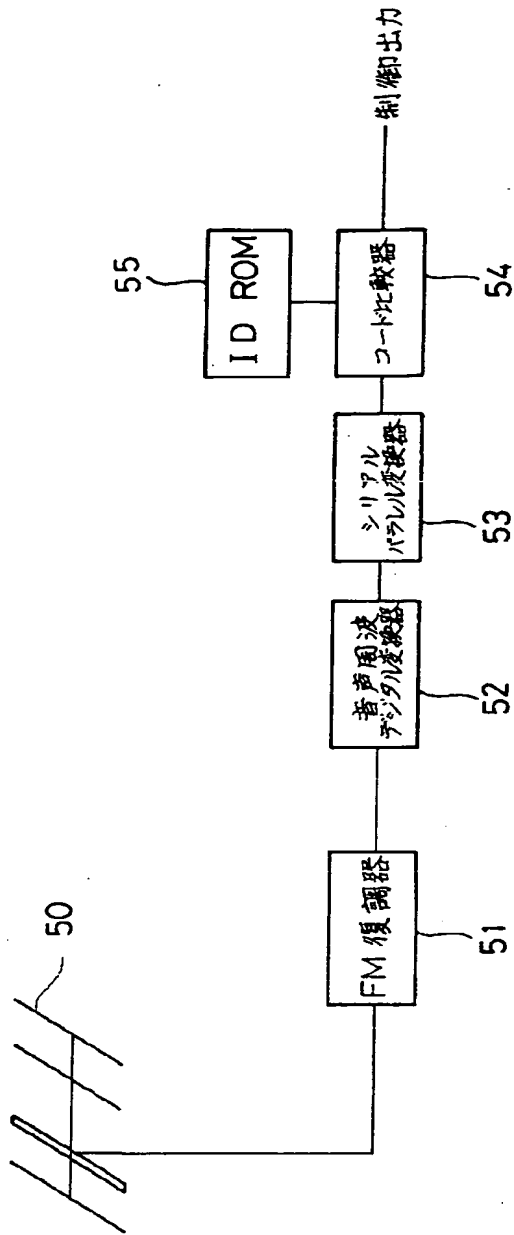
【図2】



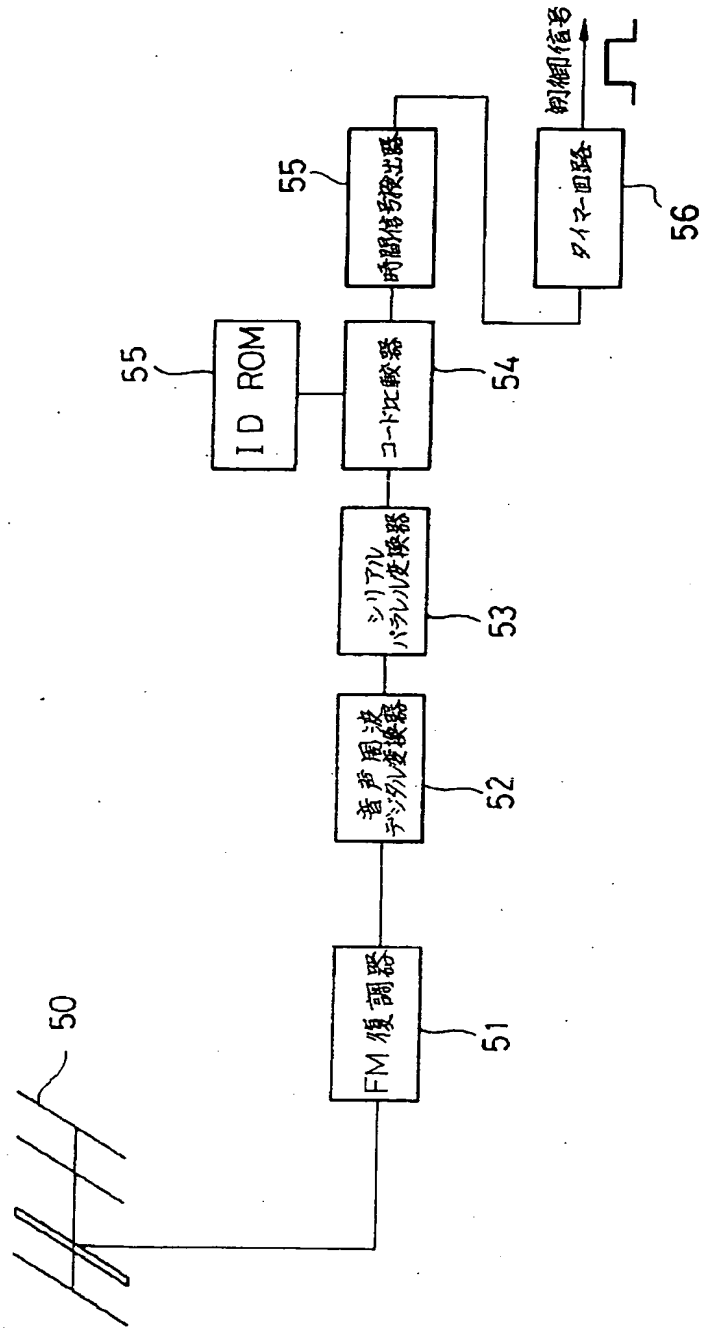
【図4】



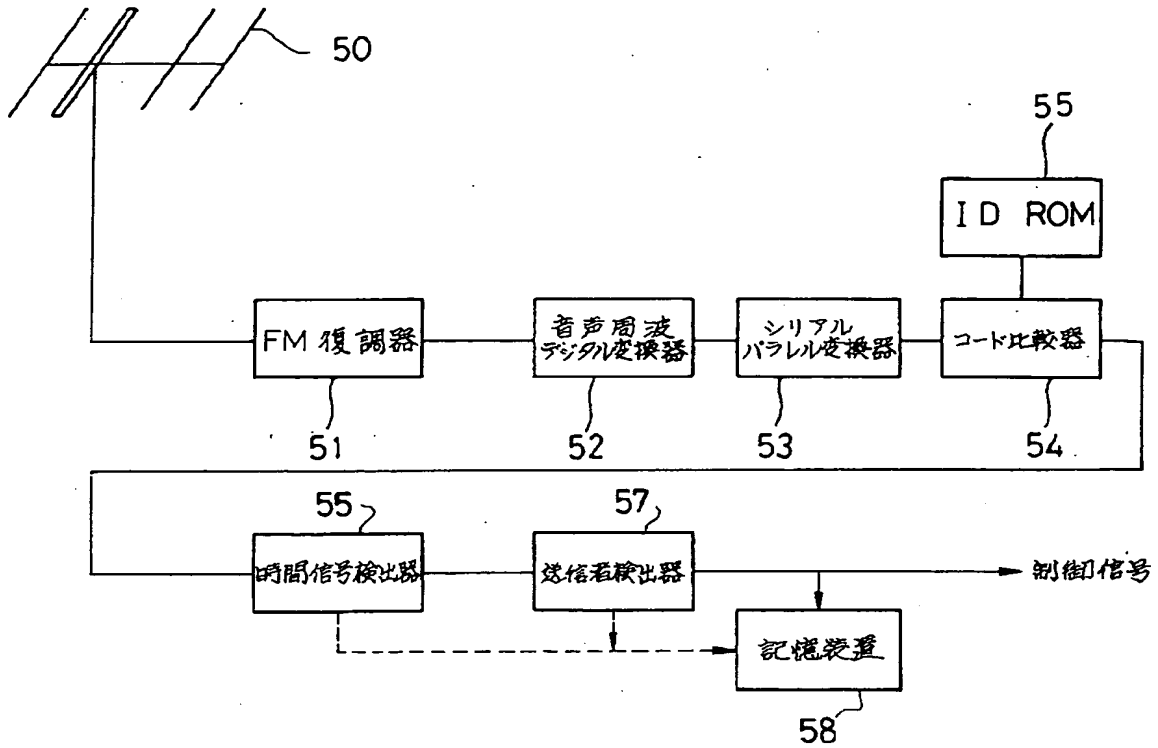
【図5】



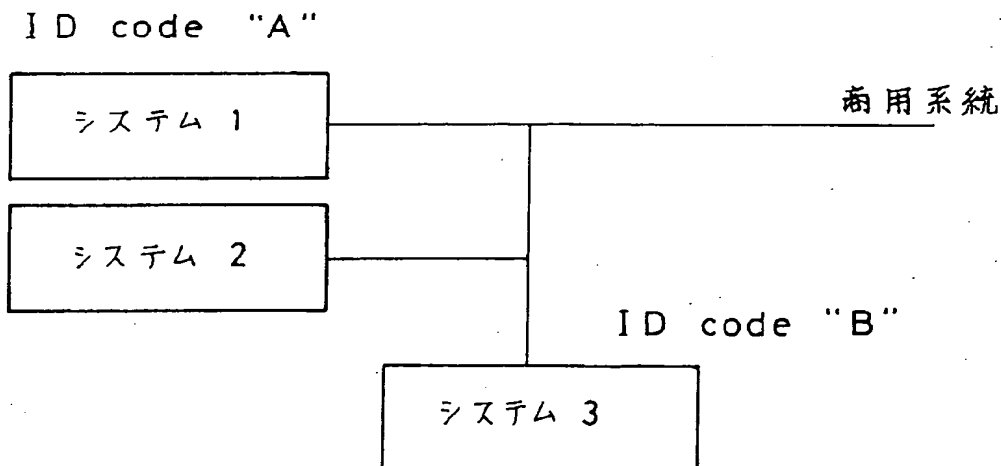
【図6】



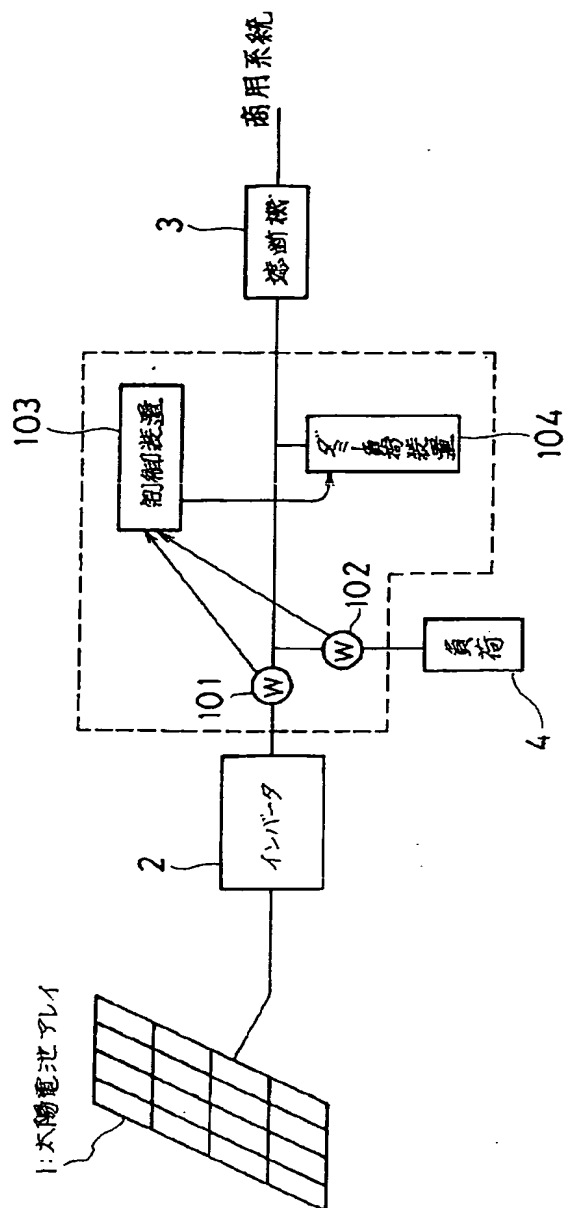
【図7】



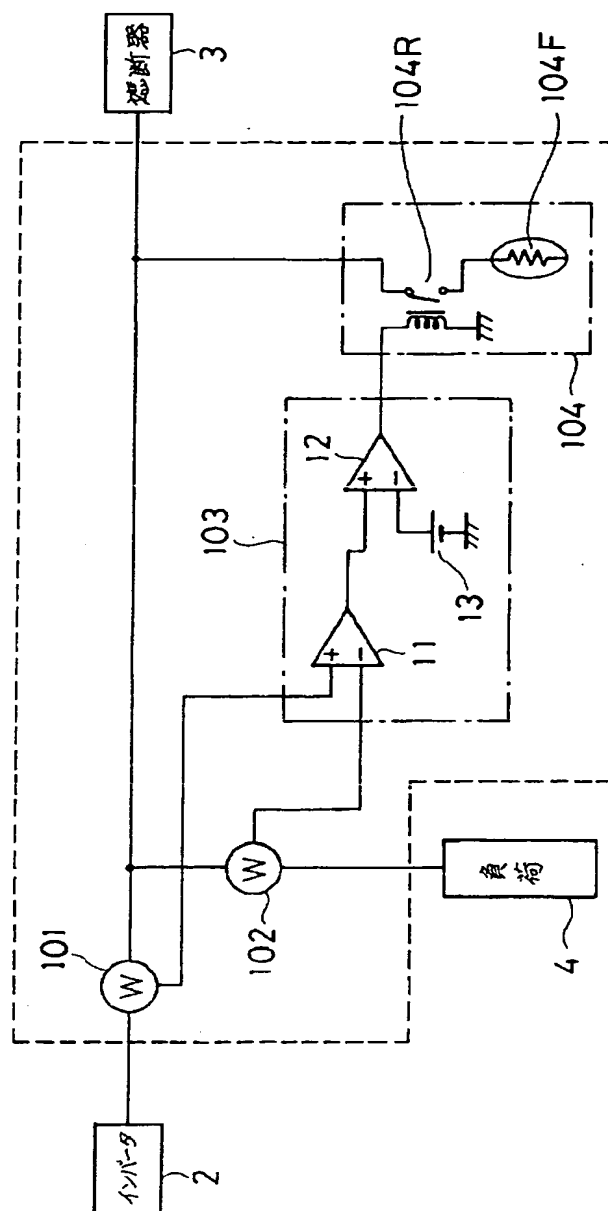
【図8】



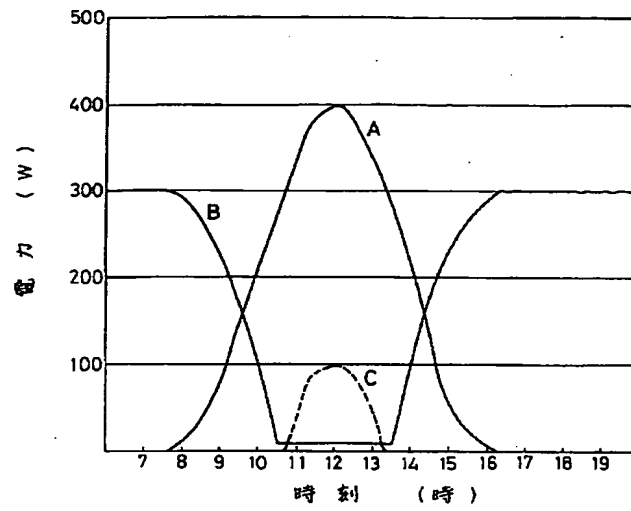
【図9】



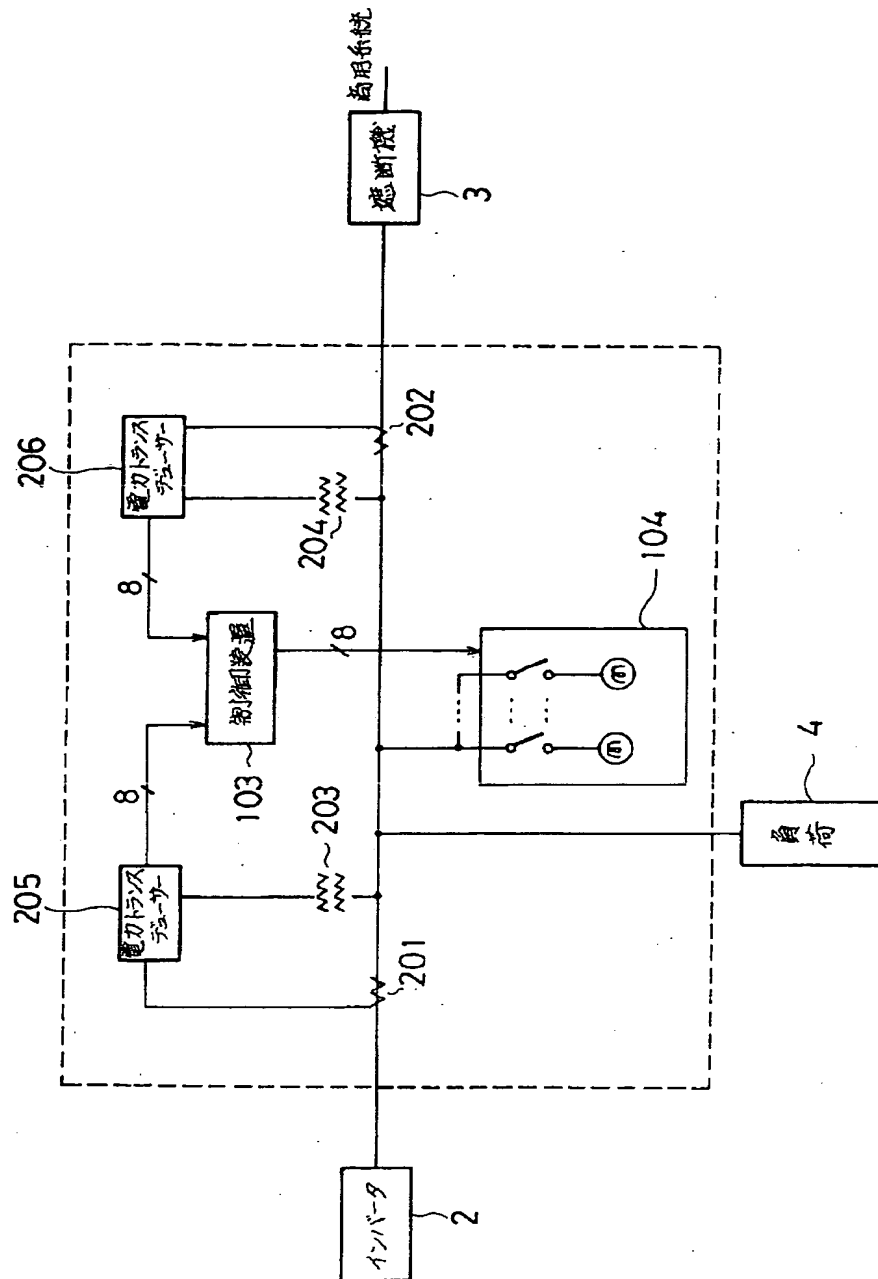
【図12】



【図10】



〔図11〕



【図13】

